

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-320052

(43)公開日 平成6年(1994)11月22日

(51)Int.Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 4 B 9/14				
3/00	D			
D 0 6 F 37/12	Z	7114-3B		
H 0 1 L 21/304	S			
// B 0 8 B 3/00		2119-3B		

審査請求 未請求 請求項の数2 書面 (全6頁)

(21)出願番号 特願平5-153060

(22)出願日 平成5年(1993)5月18日

(71)出願人 592261133

宮地 健次

広島県福山市青葉台四丁目176

(72)発明者 宮地 健次

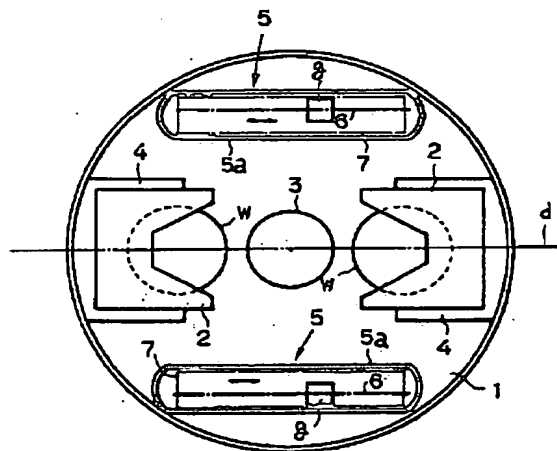
広島県福山市青葉台四丁目176

(54)【発明の名称】 不釣合修正機構付遠心分離機

(57)【要約】

【目的】 ウエハなどの脱水乾燥に使用される遠心分離機において、その回転テーブルに、ウエハなどの被処理物の偏在配置に起因した動的な不釣合による振動が生じることを簡易に防止できるものとなし、脱水乾燥の処理能力を向上させる。

【構成】 回転テーブル2の回転中心軸3を中心とする円周上の特定の直径d位置に被処理物wの収容される一対のカセット1、1を固定するための固定手段4、4を設けると共に、同テーブルの前記直径を境とする各側には不釣合修正機構5、5を設けるほか、この不釣合修正機構は前記カセットの重心高さと同程度一致した高さ位置を前記直径方向へ案内されるものとしたウエイトgと、適宜に生じさせた不釣合修正信号を入力することにより同ウエイトを所要位置に変位させるものとしたウエイト位置調整作動装置7とを設けたものとした不釣合修正機構付遠心分離機である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転中心軸廻りに駆動される回転テーブルに同回転中心軸を中心とする円周上の任意な特定の直径位置に被処理物の収容される一対のカセットを固定するための固定手段を設けると共に、同テーブルの前記直径を境とする各側には不釣合修正機構を対称状に設けるほか、この不釣合修正機構は前記カセットの重心高さと概ね一致した高さ位置を前記直径方向へ案内されるものとしたウエイトと、適宜に生じさせた不釣合修正信号を入力することによりこのウエイトを所要位置に変位させるものとしたウエイト位置調整作動装置とを設けてなることを特徴とする不釣合修正機構付遠心分離機。

【請求項2】 ウエイト作動装置はウエイトを連動変位させるためのネジ機構と、このネジ機構にモータの回転を伝達するための減速伝動機構と、回転テーブルの外方から供給される不釣合修正信号としての位置情報に見合った位置にウエイトが変位されるように前記モータを回転させるものとしたコンピュータ制御装置とを備えたものとしたことを特徴とする請求項1記載の不釣合修正機構付遠心分離機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、洗浄された半導体基板であるウエハなどを遠心力により脱水乾燥させるさいに使用される不釣合修正機構付遠心分離機に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体基板であるウエハの集積回路製造ラインでは、ウエハはその複数をカセットに収容された状態で種々の工程を経由され、各工程で不良品となったものは適宜取り除かれるようになされ、ラインの最終段階の近傍ではカセット単位で洗浄処理され、続いて遠心分離機で脱水乾燥される。

【0003】 このさいの遠心分離機は一般に図6に示すように高速で回転される回転テーブル1を具備したものとされるのであり、その使用は洗浄処理された複数のウエハwの収容されたカセット2を回転テーブル1の特定位置に固定した後、回転テーブル1を回転させるようになされる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記した従来の分離機の回転テーブルに固定される各カセットは製造ラインの途中で不良品となったウエハを取り除かれるため必ずしも同数のウエハが同じ配置で収容された状態とならないのであり、このため洗浄処理された後のカセットを直ちに回転テーブルに固定して同テーブルを回転させると、ウエハの偏在配置に起因した不釣合による振動が発生してウエハを損傷させることがある。

【0005】 したがって、従来ではロボットによる全自動的ないしは人為的に、各カセットのウエハの不存在箇所にダミーウエハを補給し、各カセットの見掛け上のウ

エハの枚数及び配置を同一とした後、これらのカセットを回転テーブルに固定するようにしているのであるが、斯かる取扱いは無駄が多く、処理の能率化を損ねるものである。

【0006】 本発明は斯かる問題点を簡易に解消し得るものとした不釣合修正機構付遠心分離機を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため本発明では、回転中心軸廻りに駆動される回転テーブルに同回転中心軸を中心とする円周上の任意な特定の直径位置に被処理物の収容される一対のカセットを固定するものとした固定手段を設けると共に、同テーブルの前記直径を境とする各側には不釣合修正機構を対称状に設けるほか、この不釣合修正機構は前記カセットの重心高さと概ね一致した高さ位置を前記直径方向へ案内されるものとしたウエイトと、適宜に生じさせた不釣合修正信号を入力することにより同ウエイトを所要位置に変位させるものとしたウエイト位置調整作動装置とを設けたものとなす。

【0008】 このさい、ウエイト位置調整作動装置はウエイトを変位させるためのネジ機構と、このネジ機構にモータの回転を伝達するための減速伝動機構と、不釣合修正信号に見合った位置にウエイトが変位されるように前記モータを回転させるものとしたコンピュータ制御装置とを備えたものとなす。

【0009】

【作用】 ウエイト位置調整作動装置は不釣合修正信号を入力されてウエイトを適当量だけ変位させ、各カセットに収容された被処理物の数量差及び配置の相違に起因した回転部分の静的及び動的な不釣合を可及的に解消させるものとなる。したがって従来のダミーウエハの補充は不要となる。このさいの不釣合の解消は、回転中心軸廻りに駆動される回転テーブルに同回転中心軸を中心とする円周上の特定の直径位置に被処理物の収容される一対のカセットを固定するための固定手段を設けると共に同テーブルの前記直径を境とする各側に不釣合修正機構を対称状に設けたこと及び、不釣合修正機構のウエイトはカセットの重心高さと概ね一致した高さ位置を変位されるものとしたこととの関連から、ウエイトの単なる直線変位により比較的簡易に行われるのである。

【0010】 またウエイト位置調整作動装置において、コンピュータ制御装置は所要の不釣合修正信号に従ってモータを適当量だけ回転させるものとなり、この回転は減速伝動機構によりネジ機構に伝達され、ネジ機構はネジのくさび作用でウエイトを変位させるものとなる。このさいネジ機構及び減速伝動機構はウエイトを正確かつ強固に位置決めするように機能する。

【0011】

【実施例】 図1～図5は本発明の一実施例に係り、以下

3

これらの図を参照しつつ説明する。

【0012】回転テーブル1は回転中心軸3廻りに駆動されるものとなされており、この回転中心軸3を中心とする円周上の任意な特定の直径d位置には被処理物としてのウエハw・・・の収容される一対のカセット2、2を固定するための固定手段4、4が設けてある。

【0013】ここに、カセット2は従来より使用されているものであって複数のウエハw・・・を段重ね状に収容するものとなしてある。

【0014】固定手段4は適宜に形成してよいものであるが、カセット2を簡易に脱着できるものとなすのであって、例えばカセット2と回転テーブル1の間に両者を結合するための嵌合手段を設けると共に両者の不用意な分離を規制するためのピンなどを設けたものなどとなす。

【0015】しかして、5及び5は回転テーブル1の前記直径dを境とする各側に対称状に配設した不具合修正機構であり、各不具合修正機構5は回転テーブル1に固定された本体ケーシング5aと、このケーシング5aに固定された案内レール6を介して前記カセット2、2の重心高さと概ね一致した高さ位置を前記直径d方向へ案内されるものとしたウエイトgと、適宜な不具合修正信号を入力されて同ウエイトgを所要位置に変位させるものとしたウエイト位置調整作動装置7とを設けたものとなしてある。

【0016】ここにウエイト位置調整作動装置7はウエイトgを連動変位させるためのネジ機構8と、このネジ機構8にモータ9の回転を伝達するための減速伝動機構10と、回転テーブル1の外方から入力される不具合修正信号（位置情報）に見合った位置にウエイトgが変位されるように前記モータ9を回転させるものとしたコンピュータ制御装置11とを備えたものとなす。

【0017】このさいネジ機構8は本体ケーシング5aの特定位置に軸受12、12を介して架設されたネジ軸13を設けると共に、このネジ軸13にボールを介してナット体14を螺合させてボールネジとなすほか、このナット体14をナットホルダー14aを介してウエイトgに固定させたものとなす。

【0018】減速伝動機構10は次のようなものとなる。即ち、本体ケーシング5aの特定位置に軸受15、15を介して前記ネジ軸13に並行して架設された回転軸16を設け、これの一端にスプロケット17を固定すると共に、前記ネジ軸13の一端にもスプロケット18を固定し、これらのスプロケット17、18間にチェーン19を掛け回す。一方では本体ケーシング5aに減速機20を固定し、これの入力軸20aに大歯車21を固定すると共に出力軸20bにスプロケット22を固定する。そして大歯車21は本体ケーシング5aに支持片23を介して固定されたモータ9の出力軸9aに固定させた小歯車24と噛み合わせると共にスプロケット2

4

2には前記回転軸16に固定されたスプロケット25との間にチェーン26を掛け回すようになる。

【0019】コンピュータ制御装置11は、マイクロコンピュータの内蔵されたもので本体ケーシング5aに固定された支持片27を介して固定された制御装置本体28と、モータ9の回転量を検出するための回転量検出装置29と、ウエイトgの位置を検出するための位置検出装置30とからなる。このさい、回転量検出装置29はモータ9の出力軸9aを延長させた軸に、周縁に多数の切欠の設けられた円盤31を固定すると共に、前記切欠を検出するものとした透過型センサー32を設け、モータ9が回転したときにセンサー32箇所を通過した前記切欠の数を計数し得るものとなされている。また位置検出装置30はウエイトgに固定された被検出片30aと、これを検出するため支持片33を介して本体ケーシング5aに固定された三つの透過型センサー34a、34b、34cからなり、一つのセンサー34aはウエイトgが基準位置に位置することを検出するものとなされ、他のセンサー34b、34cはウエイトgが限界位置に達したことを検出するものとなされている。

【0020】上記の如く構成した本発明の分離機の使用例並びにその作用を説明する。カセット2、2は複数のウエハwを収容した状態で種々の製造工程を経た後、ロボットなどにより図1に示すように回転テーブル1上に固定される。このとき各カセット2は前工程で不良なウエハwを取り除かれるためウエハの収容枚数及び配置の異なることが生じるのである。

【0021】ところで、これらのカセット2、2は前工程においてウエハwの数を検出されると共に、この数は製造ラインの制御用コンピュータに記憶されている。

【0022】この記憶された情報に基づいて、前記コンピュータは回転テーブル1に固定されたカセット2、2のウエハwの収容枚数及び配置に関連してウエイトg、gをどのような位置に変位させるべきかの数値情報を出力するのであり、こうして得られた数値情報が不具合修正信号としてコンピュータ制御装置11、11に入力される。

【0023】いま一対のカセット2、2のそれぞれのウエハwの収容枚数及び配置が同一であれば、コンピュータ制御装置11、11は、ウエイトg、gが基準位置に位置すべきであることを表す数値情報を不具合修正信号として入力されるのであり、これにより位置検出装置30のセンサー34aと回転量検出装置29との関連作動でウエイトg、gの現在位置を把握している同制御装置11、11は、ウエイトg、gを何れの方へ幾ら移動させるべきかを判断してモータ9を必要量だけ所要の方向へ回転させ、それを基準位置に移動させる。このさい各モータ9の回転は歯車24、21、減速機20、チェーン26、回転軸16及びチェーン19を経てネジ軸13に伝達され、ネジ軸13はナット体14を介してウエ

イトgを移動させるものとなる。

【0024】一方、一対のカセット1、1のウエハwの収容枚数及び配置が同一でないときは、コンピュータ制御装置11はそのときの収容枚数及び配置の差に対応したウエイトg、gの最適位置を表す数値情報を不釣合修正信号として入力されるのであり、これにより同制御装置11、11は前述したと同様な作動によりウエイトg、gを、入力された数値情報に相当する位置に移動させるものとなる。

【0025】このようにウエイトg、gが位置決めされて回転テーブル1などの回転部分の静的及び動的な不釣合が解消された後、回転テーブル1は高速で回転されるのであり、この回転中に、ウエハw・・・に付着した洗浄液は遠心力で回転テーブル1の外方へ分離されるものとなり、ウエハw・・・は能率よく乾燥されるのである。

【0026】回転テーブル1の回転中においては、ウエイトg、gとカセット2、2には遠心力が作用するが、これらの遠心力は概ね同一高さで作用し、しかも回転中心軸3と直交した平面上で釣り合った状態となるため、これらの遠心力は縦面に沿った偶力などを生じしめることがなく、動的釣合いのとれた状態となり、回転テーブル1の回転半径方向の振動は勿論、そのスラスト（上下方向）の振動も抑制される。

【0027】かくして一対のカセット2、2のウエハw・・・の脱水乾燥処理が終了すると、回転テーブル1は回転を停止され、以後は上記と同様な作動が繰り返される。

【0028】なお上記した作動は連続的かつ全自動的に行い得るものであるが、部分的に手動操作となすことなどは任意である。

【0029】また上記実施例では、単に各カセット2のウエハwの収容枚数及び配置に基づいた不釣合修正信号でウエイトgの位置を決定するようになしたが、これに代えて、回転テーブル1の回転中心軸3の軸受部分に同期センサーや振動センサーを設けて同テーブル2の回転中の振動状況を連続的に検出し、この検出情報に基づいて算出した不釣合修正信号でウエイトgの位置を連続的かつ自動的に調整するようになしてもよいのであり、或いは回転テーブル1の回転作動前は前者の不釣合修正信号でウエイトgの位置を決定すると共に同テーブル1の

回転作動中は後者の不釣合修正信号でウエイトgの位置を調整するようになすことも可能である。

【0030】

【発明の効果】以上の如く構成した本発明によれば、ウエイトを自動的に直線変位させるという簡易な手段により、各カセットに収容された被処理物（ウエハ）の数量差及び配置の相違に起因した不釣合を静的にバランスさせるだけでなく動的にもバランスさせるものとなって回転テーブル1の半径方向の振動のみならずスラスト方向の振動をも防止でき、脱水乾燥の処理能率を向上させ得るものである。

【0031】また請求項2に記載の発明によれば、減速伝動機構及びネジ機構の作用によりウエイトを正確かつ強固に位置決めすることのできるものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る遠心分離機の要部を示す平面図である。

【図2】同遠心分離機の不釣合修正機構を示す平面図である。

【図3】同不釣合修正機構の側面図で部分的に断面で示した図である。

【図4】同不釣合修正機構の内部を示す正面図である。

【図5】同不釣合修正機構のウエイトの位置検出装置を示す図である。

【図6】従来の遠心分離機を示す図である。

【符号の説明】

d 特定の直径位置

g ウエイト

w ウエハ（被処理物）

1 回転テーブル

2 カセット

3 回転中心軸

4 固定手段

5 不釣合修正機構

7 ウエイト位置調整作動装置

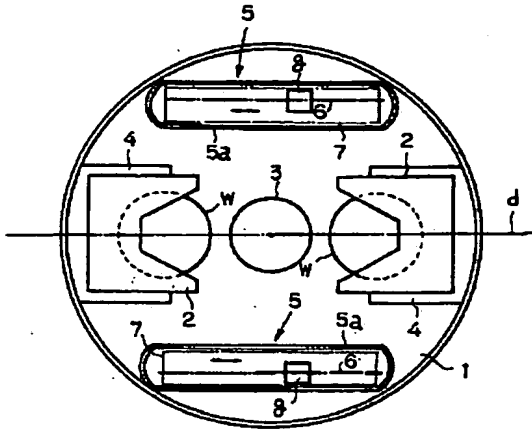
8 ネジ機構

9 モータ

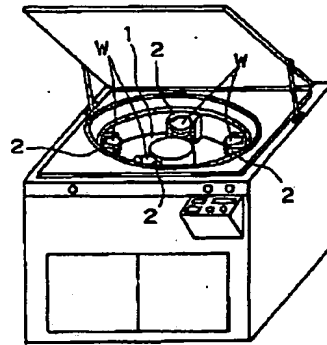
10 減速伝動機構

11 コンピュータ制御装置

【図1】

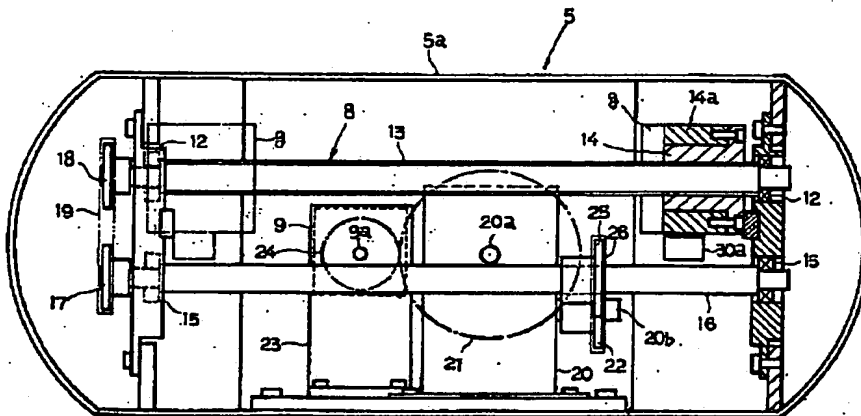


【図6】

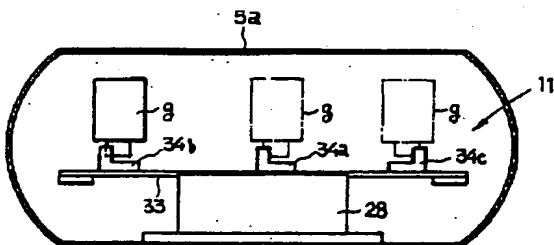


【図2】

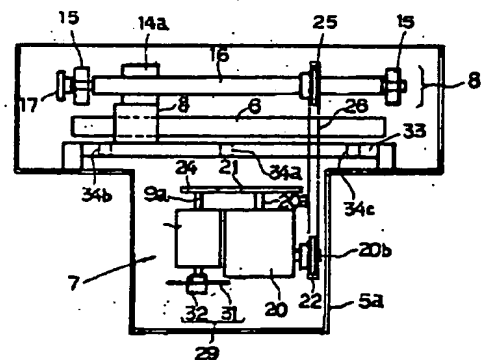
【図3】



【図5】



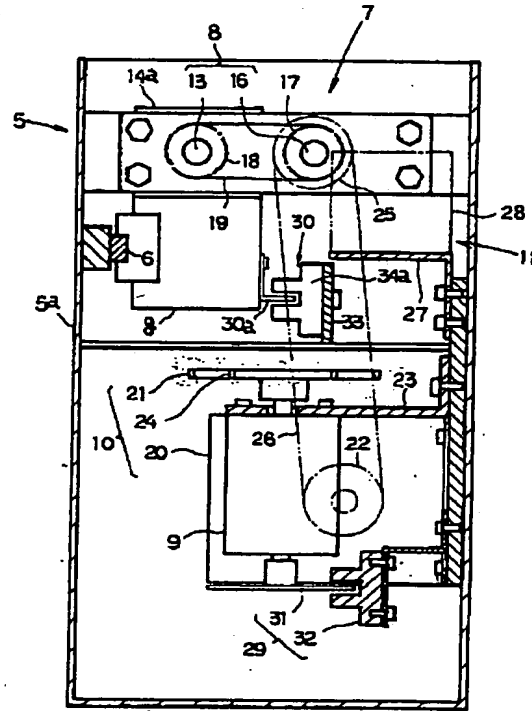
【図4】



(6)

特開平6-320052

【図3】



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-273271

(P2002-273271A)

(43)公開日 平成14年9月24日(2002.9.24)

(51)Int.Cl.⁷

B 0 4 B 5/02

識別記号

F I

B 0 4 B 5/02

テーマコード^{*}(参考)

Z 4 D 0 5 7

審査請求 有 請求項の数4 O L (全 3 頁)

(21)出願番号 特願2002-66772(P2002-66772)

(62)分割の表示 特願平6-265600の分割

(22)出願日 平成6年10月28日(1994.10.28)

(71)出願人 000005094

日立工機株式会社

東京都港区港南二丁目15番1号

(72)発明者 相沢 正春

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工
機株式会社内

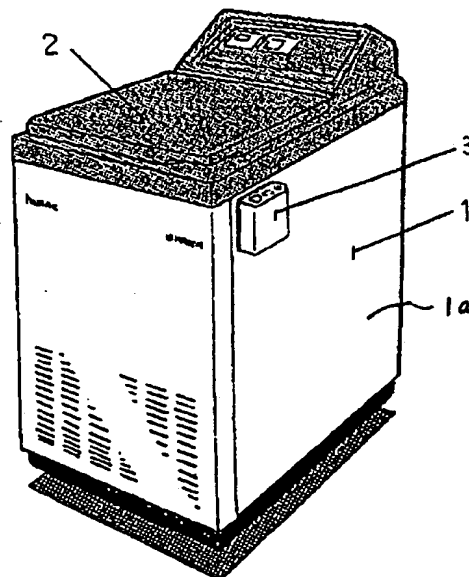
Fターム(参考) 4D057 AA03 AB01 AC01 AD01 AE11
BA15 BC03

(54)【発明の名称】 遠心分離機

(57)【要約】

【課題】 本発明によれば、ロータを交換した上でアンバランスが生じてもそのロータの遠心管挿入部の径に見合った径を有するダミー遠心管を直ぐに取り出せる使い勝手に優れた収納体を提供することにより、遠心分離作業の効率向上を図ることである。

【解決手段】 各種寸法のダミー遠心管挿入穴4、4'が複数穿孔されている上面部3a、3cを有し且つ側面部3b、3dに磁石5を有する収納体3、3'を遠心分離機1の外面に着脱可能に設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 試料と、該試料を内蔵する遠心管と、該遠心管と質量的にほぼ等しいダミー遠心管と、該ダミー遠心管と該遠心管を収納可能なロータとを備えた遠心分離機において、各種寸法のダミー遠心管挿入穴が複数穿孔されている上面部を有し且つ側面部に磁石を有する収納体を遠心分離機の外面に着脱可能に設けることを特徴とする遠心分離機。

【請求項2】 前記外面は、遠心分離機の側面または前面であることを特徴とする請求項1記載の遠心分離機。

【請求項3】 試料と、該試料を内蔵する遠心管と、該遠心管と質量的にほぼ等しいダミー遠心管と、該ダミー遠心管と該遠心管を収納可能なロータとを備えた遠心分離機において、各種寸法のダミー遠心管挿入穴が複数穿孔されている上面部と板状の磁石を有する側面部との間に曲げ部を有する収納体を遠心分離機の外面に着脱可能に設けることを特徴とする遠心分離機。

【請求項4】 前記外面は、遠心分離機の側面または前面であることを特徴とする請求項3記載の遠心分離機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、遺伝子工学分野及び病院等で、細胞培養液や血液等の分離を行う際、ロータに収容した遠心管の質量によるバラツキによって発生するアンバランスを解消するために使用されるダミー遠心管を保持可能な収納体を備えた遠心分離機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】試料の注入された遠心管をロータに設けた挿入穴にセットした後、ロータを回転させ試料に遠心力を付加することで、試料の分離を行っている遠心分離機において、ロータに遠心管をセットする場合には、各遠心管に注入された試料の質量を十分に考慮した上で、作業者は遠心管をロータの挿入穴にバランス良くセットし、試料のアンバランスによって発生するロータの異常振動を防いでいた。

【0003】バランスのとり方として、質量の等しい遠心管をセットする場合には、回転軸に対して対称となる位置に設けられている挿入穴に各遠心管をセットしていた。また、試料の注入された遠心管が偶数本の場合には、上記方法によりバランス良くロータ内にセットすることができるが、奇数本の場合には、バランスをとるために試料の注入された遠心管と質量的に等しいダミー遠心管なるものを予め作成しておき、必要に応じて随時ロータにセットしていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記ロータのバランスをとるために使用されているダミー遠心管は、外観的に小さいものであり、しまっておくための特定の場所がないため紛失し易いという問題を有していた。

【0005】また、前記遠心分離機に使用されるロータは、モータの回転軸にねじ等で固定されており、容易に遠心分離機本体から取り外せないようになっているため、遠心管をロータにセットする場合には、遠心分離機の側に遠心管を持参してからロータへの挿入作業を行っていた。このため、上述した理由によりダミー遠心管をロータにセットする場合には、遠心分離機の周辺にダミー遠心管を常に用意しておく必要があった。しかし、遠心分離機の周辺にダミー遠心管を準備していない場合には、その準備をするために手間が係り、結果的に作業効率の低下を招いていた。

【0006】本発明の目的は、上記問題を解決し、ダミー遠心管を保持する収納体を遠心分離機の外面に設けることで、ダミー遠心管の紛失問題をなくし、且つ操作性に優れた遠心分離機を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的は、試料と、試料を内蔵する遠心管と、遠心管と質量的にほぼ等しいダミー遠心管と、ダミー遠心管と該遠心管を収納可能なロータとを備えた遠心分離機において、各種寸法のダミー遠心管挿入穴が複数穿孔されている上面部を有し且つ側面部に磁石を有する収納体を遠心分離機の外面に着脱可能に設けることにより達成される。

【0008】また、上記目的は、各種寸法のダミー遠心管挿入穴が複数穿孔されている上面部と板状の磁石を有する側面部との間に曲げ部を有する収納体を遠心分離機の外面に着脱可能に設けることにより達成される。

【作用】上記収納体に設けた磁石により、遠心分離機の外面に収納体を着脱可能に設けられるよう作用する。

【0009】

【実施例】本発明になる遠心分離機を図1乃至図3を用いて説明する。図1は本発明になる遠心分離機1を示す外観斜視図、図2は本発明になるダミー遠心管の収容体3を示す外観斜視図、図3は本発明の他の収容体3'を示す外観斜視図である。図1においてダミー遠心管を保持する収納体3は、遠心分離機1の筐体を形成するパネル1aに設けている。特にパネル1aの上方部位に収納体3を設けることで、作業者はダミー遠心管を容易に取り出すことができる。

【0010】また、図2に示すように収納体3は、プラスチック等によって一体形成されていると共に、各種の寸法のダミー遠心管挿入穴、即ち貫通穴4(4a、4b、4c・・・)の複数穿孔されている上面部3aと、板状の磁石5を有した側面部3bとから構成される。これにより収納体3を遠心分離機1のパネル1aに着脱可能に設けることができる。

【0011】よって、ダミー遠心管を専用に保持する収納体3は、遠心分離機1の外面(外観)を形成するパネル1aから成る筐体の前面、両側面、上面の何れかに設けることができ、紛失等によるダミー遠心管の保管ミス

をなくし、且つ操作性に優れた遠心分離機1を提供することができるという効果を有する。

【0012】更に、他の実施例として図3に示す収納体3'は、板材で製作されており、各種の寸法のダミー遠心管挿入穴、即ち貫通穴4' (4' a, 4' b, 4' c · · ·) の複数穿孔されている上面部3 cと、この上面部3 cから略直角方向に折り曲げられ且つ板状の磁石5を有する側面部3 dとから構成されている。このように曲げ部6を有する収納体3'は、側面部3 dの磁石5により遠心分離機1のパネル1 aに着脱可能に設けられるものである。

【0013】この本収納体3'は、図2に示す収納体3と同様に、遠心分離機1の外周(外観)を形成するパネル1 aから成る筐体の前面、両側面、上面の何れかに設けることができ、紛失等によるダミー遠心管の保管ミスをなくし、且つ操作性に優れた遠心分離機1を提供することができるという効果を有する。

【0014】

【発明の効果】本発明によれば、各種寸法のダミー遠心管挿入穴が複数穿孔されている上面部を有し且つ側面部に磁石を有する収納体を遠心分離機の外周に着脱可能に設けることで、ロータを交換した上でアンバランスが生じてもそのロータの遠心管挿入部の径に見合った径を有*

*するダミー遠心管を直ぐに取り出せる使い勝手に優れた収納体を提供することにより、遠心分離作業の効率向上を図ることができる。

【0015】また、各種寸法のダミー遠心管挿入穴が複数穿孔されている上面部と板状の磁石を有する側面部との間に曲げ部を有する収納体を遠心分離機の外周に着脱可能に設けることで、ロータを交換した上でアンバランスが生じてもそのロータの遠心管挿入部の径に見合った径を有するダミー遠心管を直ぐに取り出せる使い勝手に優れた収納体を提供することにより、遠心分離作業の効率向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明になる遠心分離機の一実施例を示す外観斜視図である。

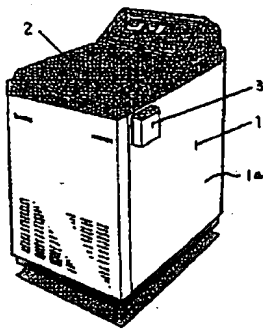
【図2】 本発明になる遠心分離機に使用されるダミー遠心管の収納体を示す外観斜視図である。

【図3】 本発明になる収納体の他の実施例を示す外観斜視図である。

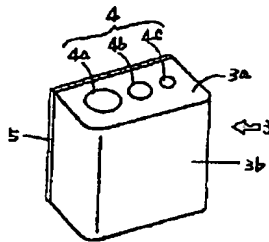
【符号の説明】

1は遠心分離機、2はドア、3、3'は収納体、3 a、3 cは上面部、3 b、3 dは側面部、4、4'はダミー遠心管挿入穴、5は磁石、6は曲げ部である。

【図1】



【図2】



【図3】

